

## 分散型プリントシステム及び分散プリント方法

### 発明の背景

#### (BACKGROUND OF THE INVENTION)

##### 1. 発明の属する技術分野

##### (Field of the Invention)

この発明は、分散型プリントシステム及び分散プリント方法に関し、特に、ユーザの印刷要求に基づきPDLデータを生成する印刷クライアントと、印刷クライアントが生成したPDLデータのRIP処理後のラスタデータをプリンタエンジンに引き渡し、印刷を行わせるプリンタコントローラとを有する分散型プリントシステム及びその分散プリント方法に関する。

##### 2. 従来技術

##### (Description of the Related Art)

図33は、従来のプリントシステムの構成を説明するためのブロック図である。このプリントシステムは、ユーザの印刷要求を受け付けるコンピュータである印刷クライアント991と、印刷クライアント991と通信路TRAを介して接続されたプリンタコントローラ992と、通信路TRBを介してプリンタコントローラ992に接続されたプリンタエンジン993とから構成されている。印刷クライアント991は、コンピュータを主構成要素とし、アプリケーション部911、プリンタドライバ912、PDL生成機能部912aを含み、ユーザの印刷要求に基づくプリントデータをPDL (Page Description Language) で記述したPDLデータとして、データ送受信用の通信路TRAを介して送信する。プリンタコントローラ992は、コンピュータを主構成要素とし、RIP (Raster Image Processing) 処理を行うRIP処理機能部923bを含み、通信路TRAを介して受信したPDLデータに基づき、プリント用の画像データ (ラスタデータ=プリントを可能にさせるように生成されたビットマップデータ) を生成してデータ送受信用の通信路TRBに出力する。プリンタエンジン993は、通信路TRBを介して受け取ったラスタデータに基づき印刷を行う。

上述の場合、印刷クライアント991のアプリケーション部911は、印刷クライアント991においてユーザの印刷要求の処理などを行うための各種アプリ

ケーションプログラムを保持している。PDL生成機能部912aは、ユーザの要求に基づくプリントデータからPDLデータを生成する。プリンタドライバ912は、PDL生成機能部912aを含み、プリンタコントローラ992が受けたユーザの印刷要求に応じて、PDL生成機能部912aに指示し、PDLデータを作成させ、作成されたPDLデータを通信路TRAを介してプリンタコントローラ992に送信する。プリンタコントローラ992のRIP処理機能部923bは、プリンタコントローラ992が受け取ったPDLデータを解釈し、プリント用のラスタデータに変換するRIP処理を行い、さらに、プリンタコントローラ992は、変換されたラスタデータを通信路TRBを介してプリンタエンジン993に送信する。

上述した従来のプリントシステムにおいては、さまざまな処理を行う各部のうち、RIP処理を行うプリンタコントローラ992のRIP処理機能部923bの負担が非常に大きい。このために、印刷要求がプリンタコントローラ992に殺到する場合、プリンタエンジン993は、余裕があってもプリントを行うことができない状態であるにもかかわらず、プリンタコントローラ992からは、プリンタエンジン993に対して連続したラスタデータの出力が行われれないという不合理が発生し、プリントシステムのプリント処理効率を低下させているという問題がある。

## 発明の概要

### (SUMMARY OF THE INVENTION)

この発明は、上記の問題を解決するためになされたものであって、印刷要求がプリンタコントローラに殺到する場合でも、プリンタコントローラのRIP処理機能部だけに負担を負わずバランスよく、迅速に印刷要求を処理できる分散型プリントシステム及び分散プリント方法を提供することを目的とする。

前述した課題を解決するために、この発明は、ユーザの印刷要求に基づきのPDLデータを生成する印刷クライアントと、印刷クライアントが生成したPDLデータのRIP処理後のラスタデータをプリンタエンジンに引き渡し、印刷を行わせるプリンタコントローラと、RIP処理を前記印刷クライアントと前記プリ

ンタコントローラとの間で分散処理させることができるRIP分散制御手段とを有するものである。この場合、前記RIP分散制御手段は、RIP処理待ちのPDLデータの累積量に基づいて、RIP処理を分散させることを特徴とすることができる。さらに、この場合において、前記RIP分散制御手段は、前記PDLデータの累積量を、PDLデータのRIP処理量に対応するPDL特徴データに基づいて判断することを特徴とすることができる。また、この発明の分散型プリントシステムにおいて、前記RIP分散制御手段は、前記印刷クライアントの処理能力に関するデータであるRIPホストデータに基づいて、RIP処理を分散させることを特徴とするものである。なお、前記処理能力には、RIP処理速度、メモリ容量、データ転送時間の少なくともいずれかが含まれる。

また、この発明において、前記RIP分散制御手段は、プリンタコントローラと印刷クライアントとにそれぞれ配置されたRIP処理機能部と、プリンタコントローラに配置され、印刷クライアントからPDLデータを送信する旨の通知を受ける毎に、そのPDLデータを受け取った場合にRIP処理待ちのPDLデータの累積量が予め決められた閾値以上になるか否かを判断し、閾値以上になる場合には、印刷クライアントが当該PDLデータを自己のRIP処理機能部を用いてRIP処理するように指示するRIPホスト選定制御手段とを有する。

また、この発明において、前記印刷クライアントとしては、複数台が配置され、前記RIPホスト選定制御手段は、前記プリンタコントローラに配置され、各印刷クライアントの処理能力に関するデータであるRIPホストデータを格納するRIPホストデータ部と、RIP処理待ちのPDLデータの前記累積量が予め決められた閾値以上になる場合には、RIPホストデータを参照して前記複数の印刷クライアントの中の処理能力が最も高い印刷クライアントを選定し、選定した印刷クライアントに対して当該PDLデータを自己のRIP処理機能部を用いてRIP処理するように指示するRIPホスト選定機能部とを有する。

また、この発明において、前記印刷クライアントに配置されたRIP処理機能部に対しては、プリンタコントローラからのRIP処理の指示を受け容れてよいか否かをユーザが予め設定できるRIP処理実行許可手段が設けられている。

また、この発明において、前記印刷クライアントとしては、複数台が配置され

、前記R I Pホスト選定制御手段は、前記プリンタコントローラに配置され、各印刷クライアントの処理能力に関するデータであるR I Pホストデータを格納するR I Pホストデータ部と、R I P処理待ちのPDLデータの前記累積量が予め決められた閾値以上になる場合には、前記複数の印刷クライアントの中において、R I P処理実行許可手段がプリンタコントローラからのR I P処理の指示の受け容れを許可しているものを選定し、そのさらに選定した印刷クライアントに関して、R I Pホストデータを参照し、選定した印刷クライアントの中の処理能力が最も高い印刷クライアントをさらに選定し、選定した印刷クライアントに対して当該PDLデータを自己のR I P処理機能部を用いてR I P処理するように指示するR I Pホスト選定機能部とを有する。

また、この発明において、前記R I P分散制御手段は、プリンタコントローラと印刷クライアントとにそれぞれ配置されたR I P処理機能部と、印刷クライアントに配置され、PDLデータのR I P処理量に対応するPDL特徴データを抽出するPDL解析機能部と、プリンタコントローラに配置され、印刷クライアントからPDLデータを送信する旨の通知を受ける毎に、PDL解析機能部からのPDL特徴データに基づき、そのPDLデータを受け取った場合にR I P処理待ちのPDLデータの累積量が予め決められた閾値以上になるか否かを判断し、閾値以上になる場合には、印刷クライアントが当該PDLデータを自己のR I P処理機能部を用いてR I P処理するように指示するR I Pホスト選定制御手段とを有する。

また、この発明において、前記PDL解析機能部が抽出するPDL特徴データは、PDLデータのページ数である。

また、この発明において、前記印刷クライアントとしては、複数台が配置され、前記R I Pホスト選定制御手段は、前記プリンタコントローラに配置され、各印刷クライアントの処理能力に関するデータであるR I Pホストデータを格納するR I Pホストデータ部と、R I P処理待ちのPDLデータの前記累積量が予め決められた閾値以上になる場合には、R I Pホストデータを参照して前記複数の印刷クライアントの中の処理能力が最も高い印刷クライアントを選定し、選定した印刷クライアントに対して当該PDLデータを自己のR I P処理機能部を用い

てRIP処理するように指示するRIPホスト選定機能部とを有する。

また、この発明において、前記RIP分散制御手段は、プリンタコントローラと印刷クライアントとにそれぞれ配置されたRIP処理機能部と、プリンタコントローラに配置され、PDLデータのRIP処理量に対応するPDL特徴データを抽出するPDL解析機能部と、印刷クライアントからPDLデータを送信する旨の通知を受ける毎に、PDL解析機能部からのPDL特徴データに基づき、そのPDLデータを受け取った場合にRIP処理待ちのPDLデータの累積量が予め決められた閾値以上になるか否かを判断し、閾値以上になる場合には、印刷クライアントが当該PDLデータを自己のRIP処理機能部を用いてRIP処理するように指示するRIPホスト選定制御手段とを有する。

また、この発明において、前記印刷クライアントとしては、複数台が配置され、前記RIPホスト選定制御手段は、前記プリンタコントローラに配置され、各印刷クライアントの処理能力に関するデータであるRIPホストデータを格納するRIPホストデータ部と、RIP処理待ちのPDLデータの前記累積量が予め決められた閾値以上になる場合には、RIPホストデータを参照して前記複数の印刷クライアントの中の処理能力が最も高い印刷クライアントを選定し、選定した印刷クライアントに対して当該PDLデータを自己のRIP処理機能部を用いてRIP処理するように指示するRIPホスト選定機能部とを有する。

また、この発明において、前記RIP分散制御手段は、印刷クライアントに配置され、PDLデータのRIP処理量に対応するPDL特徴データを抽出するPDL解析機能部およびプリンタコントローラからの制御データをダウンロードする機能を有する通知機能部と、プリンタコントローラに配置され、RIP処理のための制御プログラムを格納しているRIPモジュールおよび印刷クライアントからPDLデータを送信する旨の通知を受けるとPDL解析機能部が抽出するPDL特徴データに基づき、PDLデータを受け取った場合にRIP処理待ちのPDLデータの累積量が予め決められた閾値以上になるか否かを判断し、閾値以上になる場合には、印刷クライアントにRIPモジュールの制御データを送信し、印刷クライアントが受信した制御データを用いて当該PDLデータのRIP処理をするように指示するRIPホスト選定制御手段とを有する。

また、この発明において、前記印刷クライアントとしては、複数台が配置され、前記プリンタコントローラは、RIP処理待ちのPDLデータの前記累積量が予め決められた閾値以上になる場合には、RIPホストデータを参照して前記複数の印刷クライアントの中の処理能力が最も高い印刷クライアントを選定し、選定した印刷クライアントの通知機能部にRIPモジュールからRIP処理のための制御プログラムを送信してダウンロードさせる。

さらに、この発明において、各印刷クライアントには、各印刷クライアントのRIPホストデータを収集し、収集したRIPホストデータを適時にRIPホストデータ部に送信するホストデータ収集部が配置されている。

また、本発明は、印刷クライアントにおいて、ユーザの印刷要求に基づきのPDLデータを生成するPDLデータ生成ステップと、前記PDLデータを印刷クライアントとプリンタコントローラに分散させる分散ステップと、印刷クライアントまたはプリンタコントローラにおいて分散されたPDLデータをRIP処理してラスタデータを得るためのRIP処理ステップと、RIP処理されて得られたラスタデータをプリンタエンジンに引き渡し印刷を行う印刷ステップとを備えてなるものである。

また、本発明の分散プリント方法において、前記分散ステップでは、RIP処理待ちのPDLデータの累積量に基づいて、RIP処理が分散されることを特徴とする。

さらに、本発明の分散プリント方法において、前記PDLデータの累積量は、PDLデータのRIP処理量に対応するPDL特徴データに基づいて判断されることを特徴とする。

また、本発明の分散プリント方法において、前記分散ステップでは、前記印刷クライアントの処理能力に関するデータであるRIPホストデータに基づいて、RIP処理が分散されることを特徴とする。

また、本発明の分散プリント方法において、前記処理能力には、RIP処理速度、メモリ容量、データ転送時間の少なくともいずれかが含まれることを特徴とする。

また、本発明の分散プリント方法において、前記分散ステップは、前記プリン

トコントローラにおいて、前記印刷クライアントからPDLデータを送信する旨の通知を受ける毎に、そのPDLデータを受け取った場合にRIP処理待ちのPDLデータの累積量が予め決められた閾値以上になるか否かを判断する判断ステップと、閾値以上になる場合には、印刷クライアントが当該PDLデータを自己のRIP処理機能部を用いてRIP処理するように指示するRIPホスト選定ステップとを有することを特徴とする。

更に、本発明の分散プリント方法において、前記RIPホスト選定ステップでは、複数の印刷クライアントの中の処理能力が最も高い印刷クライアントを選定し、選定した印刷クライアントに対して当該PDLデータを自己のRIP処理機能部を用いてRIP処理するように指示することを特徴とする。

また、本発明の分散プリント方法において、前記印刷クライアントに対しては、プリンタコントローラからのRIP処理の指示を受け容れてよいか否かをユーザが予め設定できるRIP処理実行許可ステップが設けられていることを特徴とする。

また、本発明の分散プリント方法において、前記RIPホスト選定ステップでは、前記複数の印刷クライアントの中において、RIP処理実行許可ステップにおいてプリンタコントローラからのRIP処理の指示の受け容れが許可されているものを選定するステップと、そのさらに選定した印刷クライアントに関して、RIPホストデータを参照するステップと、選定した印刷クライアントの中の処理能力が最も高い印刷クライアントをさらに選定するステップとを備え、選定した印刷クライアントに対して当該PDLデータを自己のRIP処理機能部を用いてRIP処理するように指示することを特徴とする。

また、本発明の分散プリント方法において、前記分散ステップでは、PDLデータのRIP処理量に対応するPDL特徴データを抽出するステップと、印刷クライアントからPDLデータをプリントコントローラに送信する旨の通知を受ける毎に、PDL特徴データに基づき、そのPDLデータを受け取った場合にRIP処理待ちのPDLデータの累積量が予め決められた閾値以上になるか否かを判断する判断ステップと、閾値以上になる場合には、印刷クライアントが当該PDLデータを自己のRIP処理機能部を用いてRIP処理するように指示するRIP

Pホスト選定ステップとを有することを特徴とする。

また、本発明の分散プリント方法において、前記PDL特徴データを抽出するステップは、印刷クライアント側で行われることを特徴とする。

また、本発明の分散プリント方法において、前記PDL特徴データを抽出するステップは、プリンタコントローラ側で行われることを特徴とする。

また、本発明の分散プリント方法において、前記PDL特徴データは、PDLデータのページ数であることを特徴とする。

さらに、本発明の分散プリント方法において、前記RIPホスト選定ステップでは、印刷クライアントが複数ある場合に、複数の印刷クライアントの中の処理能力が最も高い印刷クライアントを選定し、選定した印刷クライアントに対して当該PDLデータを自己のRIP処理機能部を用いてRIP処理するように指示することを特徴とする。

また、本発明の分散プリント方法において、前記RIPホスト選定ステップでは、閾値以上になると判断された場合に、プリンタコントローラから印刷クライアントにRIPモジュールの制御データを送信すると共に、印刷クライアントが受信した制御データを用いて当該PDLデータのRIP処理をするように指示するステップを備えることを特徴とする。

また、本発明の分散プリント方法において、前記印刷クライアントが複数ある場合には、RIPホストデータを参照して前記複数の印刷クライアントの中の処理能力が最も高い印刷クライアントを選定することを特徴とする。

さらに、本発明の分散プリント方法において、各印刷クライアントのRIPホストデータを収集し、収集したRIPホストデータを適時にプリンタコントローラに送信するホストデータ収集ステップが設けられていることを特徴とする。

以上に述べたような構成によれば、印刷要求がプリンタコントローラに殺到する場合、RIP分散制御手段がRIP処理を印刷クライアントとプリンタコントローラとの間で適切に分散処理させるので、RIP処理がプリンタコントローラにおいて滞ることを防止でき、迅速にRIP処理を行うことができる。

図面の簡単な説明



## (DESCRIPTION OF THE DRAWINGS)

図1は、この発明の分散型プリントシステムの実施の形態1を示すブロック図である。

図2は、図1のRIPホストデータに記憶されている記憶内容を示す図である。

図3は、図1のRIPジョブ管理データ部に記憶されている記憶内容を示す図である。

図4は、図1のRIPホスト選定機能部がRIPホストを選定する動作を説明するためのフローチャートである。

図5は、図1のプリンタコントローラの動作を説明するためのフローチャートである。

図6は、図1の印刷クライアントの動作を説明するためのフローチャートである。

図7は、分散型プリントシステムの実施の形態2を示すブロック図である。

図8は、図7で示された分散型プリントシステムのRIPホストデータ部に記憶された内容を示す図である。

図9は、図7で示された分散型プリントシステムのRIPホスト選定機能部におけるRIPホスト選定手順を説明するためのフローチャートである。

図10は、図7の分散型プリントシステムにおける印刷クライアントまたは第三者クライアントの動作を説明するフローチャートである。

図11は、図7で示された分散型プリントシステムのプリンタコントローラの動作を説明するフローチャートである。

図12は、この発明の分散型プリントシステムの実施の形態3の構成を示すブロック図である。

図13は、図12に示された分散型プリントシステムのRIPホストデータ部に格納されているデータの内容を示す図である。

図14は、図12に示された分散型プリントシステムのRIPジョブ管理データ部に格納されているデータの内容を示す図である。

図15は、図12に示された分散型プリントシステムのRIPホスト選定機能

部によるRIPホスト選定手順を説明するためのフローチャートである。

図16は、図12に示された分散型プリントシステムのプリンタコントローラの動作を説明するためのフローチャートである。

図17は、図12に示された分散型プリントシステムの印刷クライアントの動作を説明するためのフローチャートである。

図18は、この発明の分散型プリントシステムの実施の形態4の構成を示すブロック図である。

図19は、図18に示された分散型プリントシステムのRIPホストデータ部に格納されているデータの内容を示す図である。

図20は、図18に示された分散型プリントシステムのRIPジョブ管理データ部に格納されているデータの内容を示す図である。

図21は、図18に示された分散型プリントシステムのRIPホスト選定機能部によるRIPホスト選定手順を説明するためのフローチャートである。

図22は、図18の分散型プリントシステムにおける印刷クライアントまたは第三者クライアントの動作を説明するためのフローチャート、

図23は、図18に示された分散型プリントシステムのプリンタコントローラの動作を説明するためのフローチャートである。

図24は、この発明の分散型プリントシステムの実施の形態5の構成を示すブロック図である。

図25は、この発明の分散型プリントシステムの実施の形態6の構成を示すブロック図である。

図26は、この発明の分散型プリントシステムの実施の形態7の構成を示すブロック図である。

図27は、図26に示された分散型プリントシステムの印刷クライアントのディスプレイ上におけるダウンロードの表示を示す図である。

図28は、この発明の分散型プリントシステムの実施の形態8の構成を示すブロック図である。

図29は、この発明の分散型プリントシステムの実施の形態9の構成を示すブロック図である。

図30は、この発明の分散型プリントシステムの実施の形態10の構成を示すブロック図である。

図31は、図30に示された分散型プリントシステムにおいて、プリンタコントローラがRIPホストを選定する動作を説明するためのフローチャートである。

図32は、この発明の分散型プリントシステムにおいて、RIPホストを選定する際にRIP処理に要する時間であるRIP予測時間を判定基準とし、プリンタコントローラへのデータ転送予測時間をも考慮に入れた場合のRIPホストの選定の動作を説明するためのフローチャートである。

図33は、従来のプリントシステムの一構成例を説明するためのブロック図である。

## 発明の実施の形態

### (DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENTS)

以下、この発明の実施の形態について添付図面に基づいて説明する。図1は、この発明の分散型プリントシステムの実施の形態1を示すブロック図、図2は、図1のRIPホストデータに記憶されている記憶内容を示す図、図3は、図1のRIPジョブ管理データ部に記憶されている記憶内容を示す図、図4は、図1のRIPホスト選定機能部がRIPホストを選定する動作を説明するためのフローチャート、図5は、図1のプリンタコントローラの動作を説明するためのフローチャート、図6は、図1の印刷クライアントの動作を説明するためのフローチャートである。

#### (実施の形態1)

図1の分散型プリントシステムは、ユーザの印刷要求を受け付けるコンピュータである印刷クライアント101と、通信手段TRAと、プリンタコントローラ102と、もう一つの通信手段TRBと、プリンタエンジン103とを有する。まず、プリンタコントローラ102の構成について説明する。プリンタコントローラ102はコンピュータから構成され、RIPジョブ管理機能部20と、プリンタエンジン管理機能部24と、通信機能部29とを有し、印刷クライアント1

01と同等あるいはそれ以上の演算処理能力を有している。このプリンタコントローラ102のRIPジョブ管理機能部20は、RIPホスト選定機能部21と、RIPホストデータ部22と、RIPジョブ処理部23とを有する。さらに、RIPジョブ処理部23は、RIP処理待ちスプール23aと、RIP処理機能部23bと、RIPジョブ管理データ部23cとを有する。

RIPジョブ管理機能部20は、以下に述べるような各部の機能を利用して各PDLデータに対するRIP処理の管理を行い、ラスタデータを生成する。RIPホスト選定機能部21は、RIPホストデータを参照してRIPホスト（RIP処理を行う主体）を順次に選定する機能を有する。RIPホストデータ部22は、RIPホスト選定機能部21がRIPホストを順次に選択するために用いるRIPホストデータを保持している。RIPホストデータとしては、RIPホスト選定機能部21が自動的に判断するための印刷クライアント101やプリンタコントローラ102の処理能力などがある。しかし、ここでは理解を容易にするために、RIPホストデータ部22は、図2に示されるように、単に、RIP処理を実行してもよいとの許可が有るか無いか格納しているものとする。このRIPホストデータは、管理者によってキーボードなどのRIP処理実行許可手段により予め入力されるものである。RIPジョブ処理部23は、RIP処理待ちスプール23aとRIPジョブ管理データ部23cとのデータからPDLデータを管理し、そのPDLデータに関して順次にRIP処理機能部23bにRIP処理を行わせラスタデータを出力する。

上述の場合、RIP処理待ちスプール23aは、RIP処理待ちのPDLデータを格納管理する。RIPジョブ管理データ部23cは、RIP処理待ちスプール23aに収納されたPDLデータの管理用情報を格納する。すなわち、RIPジョブ管理データ部23cは、例えば図3に示されるように、ジョブ番号JBa, JBb, JBc, ~, JBnおよびそれぞれのジョブ番号のPLDデータに対するRIP処理の順番3, 1, 2, ~, (n-1)を格納している。RIP処理機能部23bは、PDLデータを解析し、描画が可能なようにラスタデータを生成する。通信機能部29は、通信手段TRAを用いた印刷クライアントとの通信、および、通信手段TRBを用いたプリンタエンジン103との通信を行う。プ

プリンタエンジン管理機能部24は、通信機能部29および通信手段TRBを介して、RIPジョブ管理機能部20の出力するラスタデータをプリンタエンジン103に引き渡す。プリンタエンジン103は、通信手段TRBを介してのプリンタコントローラ102との通信により、ラスタデータを受け取りプリント処理を行う。

次に、印刷クライアント101の構成について説明する。印刷クライアント101は、アプリケーション部11と、PDL生成機能部12aを含むプリンタドライバ12と、RIP処理機能部13aを含むクライアントRIP管理機能部13と、通信機能部19とを有する。アプリケーション部11は、ディスプレイ上のメニュー等の対話的なインタフェースを介してプリントに関するサービスをユーザに提供する。プリンタドライバ12は、ユーザの印刷要求に応じて、PDL生成機能部12aを駆動する。PDL生成機能部12aは、印刷要求に応じて、PDLデータを生成する。クライアントRIP管理機能部13は、プリンタコントローラ102の指示に応じて、RIP処理機能部13aを駆動して、RIP処理を実行させる。RIP処理機能部13aは、PDLデータを解析して、ラスタデータを生成する。通信機能部19は、通信手段TRAを介して通信機能部29とデータの授受を行う。

上述のプリンタコントローラ102のRIPホスト選定機能部21のRIPホスト選定手順について図4のフローチャートを参照して説明する。RIPホスト選定機能部21は、RIP処理待ちとなってRIP処理待ちスプール（RIPスプール）23a内に保持されている全PDLデータの総ページ数PG0に、新たにRIP処理を要求されたPDLデータのページ数PG1を加算したページ数Xを算出する（SA1）。算出されたページ数Xが予め決められた閾値 $\alpha$ より小さいか否かを判断する（SA2）。ページ数Xが閾値 $\alpha$ より小さい場合には、RIPホストとしてプリンタコントローラ102を選定する（SA3；この場合、プリンタコントローラ102には図2に示されるように原則として常にRIP処理の許可が与えられているものとする）。ステップSA2において、ページ数Xが閾値 $\alpha$ 以上であった場合には、印刷クライアント101にRIP許可があるか否かを判断する（SA4）。印刷クライアント101にRIP許可がある場合には

、RIPホストとして印刷クライアント101を選定する（SA5）。ステップSA4において、印刷クライアント101にRIP許可が無い場合には、他に選択枝がないので、RIPホストとしてプリンタコントローラ102を選定する（SA6）。

プリンタコントローラ102のラスタデータの出力に関する処理動作について図5のフローチャートを参照して説明する。印刷クライアント101からの印刷要求の受信があったか否かを判断する（SB1）。印刷要求の受信が無かった場合には、RIP処理済みのラスタデータがあるか否かを判断する（SB2）。この場合のラスタデータとしては、プリンタコントローラ102のRIP処理機能部23bによって処理されたラスタデータと、印刷クライアント101のRIP処理機能部13aでRIP処理され、プリンタコントローラ102に送られて来たラスタデータとを含む。ステップSB2において、RIP処理済みのラスタデータが無ければこの回の処理動作を終了するが、RIP処理済みのラスタデータが有れば、そのラスタデータをプリンタエンジン103に向けて出力する（SB3）。ステップSB1において、印刷要求の受信があった場合には、RIPホスト選定機能部21が図4に従って、RIPホストを選定する（SB4）。プリンタコントローラ102は、RIPホストとして決定されたのは、自身なのか印刷クライアント101なのかを判断する（SB5）。RIPホストがプリンタコントローラ102自身であれば、プリンタコントローラ102はRIP処理機能部23bがRIP処理を行うように処理し（SB6）、RIPホストが自分でなければ、当該PDLデータについて、印刷クライアント101にRIP処理を行うように要求する（SB7）。

印刷クライアント101の動作について図6のフローチャートを参照して説明する。アプリケーション部11のOSは、ユーザから印刷要求があったか否かを判断する（SC1）。ステップSC1において印刷要求が無い場合には、クライアントRIP管理機能部13は、プリンタコントローラ102からのRIP処理要求があるか否かを判断する（SC2）。ステップSC2において、RIP処理要求が無い場合には、クライアントRIP管理機能部13がPDL送信要求があるか否かを判断する（SC3）。ステップSC3において、PDL送信要求が無

い場合にはその回の制御動作を終了するが、PDL送信要求が有る場合には、プリンタコントローラ102にPDLデータを送信する（SC4）。

ステップSC1において、印刷要求があった場合にはプリンタドライバ12がPDL生成機能部12aを駆動してアプリケーション部11から受け取ったデータをPDLデータに変換し（SC5）、クライアントRIP管理機能部13が通信機能部19および通信手段TRAを介して印刷要求をプリンタコントローラ102に送信する（SC6；この印刷要求に対応して、プリンタコントローラ102からのPDLデータを送信せよとの要求を印刷クライアント101が受けると、次回の制御のステップSC3、SC4において、PDLデータがプリンタコントローラ102に送信されることとなる）。ステップSC2において、RIP処理要求がある場合には、クライアントRIP管理機能部13がプリンタコントローラ102によって指定されたPDLデータをRIP処理機能部13aにRIP処理させる（SC7）。さらに、クライアントRIP管理機能部13は、ステップSC7においてRIP処理機能部13aにRIP処理させ、生成させたラスターデータを通信機能部19および通信手段TRAを介してプリンタコントローラ102に送信する（SC8）。

#### （実施の形態2）

次に、この発明の分散型プリントシステムの実施の形態2について説明する。図7は、この発明の分散型プリントシステムの実施の形態2を示すブロック図、図8は、図7で示された実施の形態2におけるRIPホストデータ部に記憶された内容を示す図、図9は、図7で示されたRIPホスト選定機能部におけるRIPホスト選定手順を説明するためのフローチャートである。図7の分散型プリントシステムにおいては、図1で示される実施の形態1の印刷クライアントの他に第三者クライアント（もう一つの印刷クライアントであって、理解を容易にするために、この名称を用いる）が追加された構成となっている。この場合、第三者クライアント204は、印刷クライアント201とプリンタコントローラ202の両者と通信可能である。印刷クライアント201の各部と同じ名称を持つ第三者クライアント204の各部は、それぞれ同じ機能を有する。また、第三者ク

クライアント204は、全体として、性能は若干異なるが、印刷クライアント201と同様の機能を有するコンピュータである。さらに、RIPホスト選定手順において、第三者クライアント204もRIPホストの候補となっており、RIPホストデータ部22には第三者クライアント204のデータも格納されている。

図7の分散型プリントシステムにおけるRIPホスト選定機能部21のRIPホスト選定手順について図8および図9を参照して説明する。RIPホストデータ部22には、図8に示されるように、印刷クライアント201と、プリンタコントローラ202と、第三者クライアント204とがRIPホストの候補として登録され、それぞれについてのRIP処理の許可の有無し、CPUのクロックの周波数、メモリの容量が記憶されている。この登録により、実施の形態2におけるRIPホスト選定手順は、実施の形態1におけるものと若干異なることとなる。その異なる手順とは、主にプリンタコントローラ202がRIPホストとして選出されなかった際のRIPホストの選定手順である。すなわち、図9におけるステップSD4からステップSD13までの選定手順である。実施の形態1では、RIPホストデータの情報から印刷クライアントにRIP許可があるかどうかを判断していた手順の部分が、実施の形態2では、印刷クライアント201と第三者クライアント204とのRIP許可に関するデータを保持し、何れかを選定しなければならないときには、それぞれのCPU性能とメモリサイズから、計算処理を行うために、よりよく適合していると看做される方をRIPホストとして自動的に選定するように構成されている。

すなわち、RIPホスト選定機能部21は、RIP処理待ちとなっている全ジョブ数、すなわち、RIPスプールに格納された全ジョブ数に対して、新たにRIP処理を要求されたジョブの数1を加算し、全ジョブ数 $J_x$ を算出する（SD1）。算出されたジョブ数 $J_x$ が予め決められた閾値 $\beta$ より小さいか否かを判断する（SD2）。ジョブ数 $J_x$ が閾値 $\beta$ より小さいと判断された場合には、RIPホストとしてプリンタコントローラ202を選定する（SD3；この場合、プリンタコントローラ202には図2に示されるようにRIP処理の許可が与えられているものとする）。

ステップSD2において、ジョブ数 $J_x$ が閾値 $\beta$ 以上であると判断された場合



には、プリンタコントローラ202以外のコンピュータであってRIPホストの対象となる印刷クライアント201と第三者クライアント204とに識別子X1, X2をつけ、選定の対象として扱えるようにする(SD4)。そこで、RIPホスト選定機能部21は、RIPホストの性能を表現するパラメータであるmax値を初期化する(SD5)。RIPホストの対象となるコンピュータ(この例においては、印刷クライアントと第三者クライアント)の全てについて、選定を行うためのループを設定する(SD6; ステップSD6とステップSD11に挟まれた処理の意味は、ステップSD6で定められた対象に対し、ステップSD7からステップSD11の前のステップSD10までの処理を繰り返し行い、ステップSD11の次のステップSD12に移行することである)。実施の形態2においては、RIPホストの選定対象となっているのは、印刷クライアント201と第三者クライアント204の2台であるので、このループは2回( $i = 1$  to  $2$ )の処理を行うようにステップSD6において設定されている。

ステップSD6の設定完了後、選定の対象となっているコンピュータの性能を表現するパラメータを算出する。このパラメータは、RIPホストデータ部22に登録されたデータをもとに算出される。実施の形態2においては、CPUの動作するクロック周波数とメモリサイズに、それぞれ、定数 $\gamma$ ,  $\delta$ を掛けた値の総和を算出する。この場合、定数 $\gamma$ ,  $\delta$ は、予め決定された値であり、ここで算出される値は、コンピュータの計算性能が高いほど、大きな値となる(SD7)。RIPホストの選定の対象となっているコンピュータXiについて、RIP処理の許可があり、かつ、ステップSD7において算出した、コンピュータの処理性能を表す値が、既に判定したコンピュータの値より大きいかどうかを判断する(SD8)。ステップSD8の判断の結果、選定対象のコンピュータが、RIP許可を有し、それまでにRIPホスト選定対象として判定されたコンピュータよりも、計算性能が高い場合、このコンピュータをRIPホストとし(SD9)、このコンピュータの性能を表現する値をmax値として保存する(SD10)。次に、max値が初期状態のままであるか否かを判断する(SD12) 初期状態のままであれば、RIPホストの候補がないわけであるのでRIPホストをプリンタコントローラとする(SD13)。ステップSD12において、max値が初期

状態のままでないならば、RIPホストとして決定された識別子X1またはX2の印刷クライアント201または第三者クライアント204をRIPホストとする（SD14）。

図7の分散型プリントシステムにおける印刷クライアントまたは第三者クライアントの動作について図10を参照して説明する。この場合、両者の動作は実質的に同じなので印刷クライアントについてのみ説明する。印刷クライアント201は、ユーザからの印刷要求が有るか否かを判断する（SE1）。判断の結果、印刷要求が無ければ、プリンタコントローラ202からのRIP処理の要求が有るか否かを判断する（SE2）。判断の結果、RIP処理の要求が無ければ、プリンタコントローラ202から送られるPDLデータを受信せよとの要求が有るか否かを判断する（SE3）。判断の結果、PDLデータ受信の要求が無ければ、PDLデータを送信せよとのプリンタコントローラ202からの要求が有るか否かを判断し（SE4）、PDLデータ送信の要求が無ければ終了するが、PDLデータを送信せよと要求が有る場合には、PDLデータをプリンタコントローラ202に送信する（SE5）。

上述のステップSE1において、ユーザからの印刷要求があれば、印刷クライアント201は、PDLデータを生成し（SE6）、印刷要求がある旨をプリンタコントローラ202に送信する（この印刷要求に係わるPDLデータは、例えば、次の回の制御により、ステップSE4、SE5を経由してプリンタコントローラ202に送信され、または、ステップSE2、SE8、SE9を経由してラスタデータとして送信される）。ステップSE2において、プリンタコントローラ202からのRIP処理要求があれば、自分がRIPホストとなって、当該PDLデータのRIP処理を行う（SE8）。RIP処理後のラスタデータをプリンタコントローラ202に送信する（SE9）。ステップSE3において、プリンタコントローラ202から送られるPDLデータを受信せよとの要求があると判断された場合には、PDLデータを受信する（SE10；このPDLデータは、ステップSE2、SE8、SE9を経由してラスタデータとしてプリンタコントローラ202に送信され得る）。

上述した図9および図10の説明から分かるように、この例におけるプリンタ

コントローラ202は、RIP処理を要求されたPDLデータに関して、原則的には自分で処理するが、処理が混雑しているときには、印刷クライアント201または第三者クライアントのうちの処理に適合している方にRIP処理を実行させている。また、印刷クライアント201から印刷要求のあったPDLデータを第三者クライアント204に引き渡し、あるいは、第三者クライアント204から印刷要求のあったPDLデータを印刷クライアント201に引き渡し、そのPDLデータのRIP処理をさせることもある。そこで、図10で示された印刷クライアントまたは第三者クライアントの動作に対応するプリンタコントローラの動作について図11を参照して説明する。

図11に示されるように、プリンタコントローラ202は、印刷クライアント201または第三者クライアント204からの印刷要求の有無を判断する(SF1)。印刷要求が無い場合には、RIP処理済みのラスタデータが存在するか否かを判断し(SF2)、存在しなければ終了するが、存在すれば、そのラスタデータをプリンタエンジン203に出力する(SF3)。ステップSF1において、印刷要求があった場合には、図9に示されるような動作により、RIPホストを選定する(SF4)。選定されたRIPホストがプリンタコントローラ202であるか否かを判断する(SF5)。ステップSF5における判断の結果、プリンタコントローラ202がRIPホストである場合には、プリンタコントローラ202は印刷要求に対応するRIP処理を行い(SF6)、ステップSF3に移行する。ステップSF5の判断において、RIPホストがプリンタコントローラ202でない場合には、RIPホストが印刷クライアント201であるか否かを判断し(SF7)、そうであるならば、印刷クライアント201に対し、PDLデータを送信するので受信せよと要求をし(SF8)、PDLデータを送信する(SF9; この場合、PDLデータが印刷クライアント201のものであれば、ステップSF8、SF9はパスしてステップSF10に移行する)。PDLデータの送信が完了した後に、プリンタコントローラ202は、送信したPDLデータに関して印刷クライアント201がRIP処理をするように要求を送信する(SF10)。

ステップSF7においてRIPホストが印刷クライアント201でないと判断

された場合、RIPホストは第三者クライアント204であるから、プリンタコントローラ202は、第三者クライアント204に対して、PDLデータを送信するので受信せよとの要求をし（SF11）、PDLデータを送信する（SF12；この場合、PDLデータが第三者クライアント204のものであれば、ステップSF11、SF12はパスしてステップSF13に移行する）。PDLデータの送信が完了した後に、プリンタコントローラ202は、送信したPDLデータに関して第三者クライアント204がRIP処理をするように要求を送信する（SF13）。なお、この例において、プリンタコントローラ202は、PDLデータを印刷クライアント201または第三者クライアント204から受け取った後に、必要に応じて、RIP処理を印刷クライアント201または第三者クライアント204に渡しているが、PDLデータのやり取りを印刷クライアント201と第三者クライアント204との間で直接行うように制御してもよい。また、この例では、第三者クライアントは、単一であるが、複数であってパラレルに接続されてもかまわず、第三者クライアントを単一にしたのは、単に説明と理解とを容易にするためであり、以降の場合も同様である。

### （実施の形態3）

次に、この発明の分散型プリントシステムの実施の形態3について図面を参照して説明する。図12は、この発明の分散型プリントシステムの実施の形態3の構成を示すブロック図、図13は、RIPホストデータ部に格納されているデータの内容を示す図、図14は、RIPジョブ管理データ部に格納されているデータの内容を示す図、図15は、RIPホスト選定機能部におけるRIPホスト選定手順を説明するためのフローチャート、図16は、プリンタコントローラの動作を説明するためのフローチャート、図17は、印刷クライアントの動作を説明するためのフローチャートである。

図12の分散型プリントシステムは、印刷クライアント301と、通信手段TRAと、プリンタコントローラ302と、もう一つの通信手段TRBと、プリンタエンジン303とを有する。この分散型プリントシステムが図1のものと異なるのは、印刷クライアントのクライアントRIP管理機能部がPDL解析機能部

を有していることと、それに伴うプリンタコントローラの処理が異なる点である。したがって、以下においては、PDL解析機能部に関する説明を主に行い、他の説明は省略する。印刷クライアント301のPDL解析機能部13bは、PDLデータを解析してPDL特徴データを抽出する。PDL特徴データとは、PDLデータをRIP処理しようとした場合に、処理のために必要とされる時間を予測するために利用されるデータである。具体的に列挙すれば、例えば、PDLデータのページ数、画像含有の有無やそのサイズ、計算によって描画する図形の数などであって、換言すれば、RIP処理時間に影響を与えるPDLデータの特徴量である。図12の例においては、分かり易くするために、PDLデータのページ数をPDL特徴データとして説明する。なお、プリンタコントローラ302のRIPホストデータ部22には、図13に示すようなRIP処理の許可に関するデータが格納され、RIPジョブ管理データ部23cには、図14に示されるような処理順序を示す制御用のデータやPDL特徴データが格納されているものとする。

まず、プリンタコントローラ302のRIPホスト選定機能部の動作について図15を参照して説明する。プリンタコントローラ302のRIPホスト選定機能部21は、印刷クライアント301のPDL解析機能部13bによって順次解析され、プリンタコントローラ302に送られたPDLデータのページ数に基づき、RIP処理待ちとなっており、RIPスプールに格納されている全PDLデータの総ページ数PG0に、新たにRIP処理を要求されたPDLデータのページ数PG1を加算したページ数Xを算出する(SG1)。なお、各PDLデータのページ数についてはRIPジョブ管理データ部23cを参照すればよい。ステップSG1において算出されたページ数Xが予め決められた閾値 $\alpha$ より小さいか否かを判断する(SG2)。

ステップSG2において、ページ数Xが閾値 $\alpha$ より小さい場合には、RIPホストとしてプリンタコントローラ302を選定する(SG3；この場合、プリンタコントローラ302には図13に示されるように原則として常にRIP処理の許可が与えられているものとする)。ステップSG2において、ページ数Xが閾値 $\alpha$ 以上であった場合には、印刷クライアント301にRIP処理の許可がある

か否かを判断する（SG4）。印刷クライアント301にRIP処理の許可がある場合には、RIPホストとして印刷クライアント301を選定する（SG5）。ステップSG4において、印刷クライアント301にRIP処理の許可が無い場合には、他に選択枝がないので、プリンタコントローラ302をRIPホストとして選定する（SG6）。

次に、プリンタコントローラ302のラスタデータの出力に関する処理動作について図16のフローチャートを参照して説明する。印刷クライアント301からの印刷要求の受信があったか否かを判断する（SH1）。印刷要求の受信が無かった場合には、RIP処理済みのラスタデータがあるか否かを判断する（SH2）。この場合のラスタデータとしては、プリンタコントローラ302のRIP処理機能部23bによって処理されたラスタデータと、印刷クライアント301のRIP処理機能部13aでRIP処理され、プリンタコントローラ302に送られて来たラスタデータとを含む。ステップSH2において、RIP処理済みのラスタデータが無ければこの回の処理動作を終了するが、RIP処理済みのラスタデータが有れば、そのラスタデータをプリンタエンジン303に向けて出力する（SH3）。ステップSH1において、印刷要求の受信があった場合には、RIPホスト選定機能部21が図15に従って、RIPホストを選定する（SH4）。プリンタコントローラ302は、RIPホストとして決定されたのは、自分なのか印刷クライアント301なのかを判断する（SH5）。RIPホストがプリンタコントローラ302自身であれば、プリンタコントローラ302はRIP処理機能部23bがRIP処理を行うように処理し（SH6）、RIPホストがプリンタコントローラ自身でなければ、当該PDLデータについて、印刷クライアント301にRIP処理を行うように要求する（SH7）。

印刷クライアント301の動作について図17のフローチャートを参照して説明する。アプリケーション部11のOSは、ユーザから印刷要求があったか否かを判断する（SJ1）。ステップSJ1において印刷要求が無い場合には、クライアントRIP管理機能部13は、プリンタコントローラ302からのRIP処理要求があるか否かを判断する（SJ2）。ステップSJ2において、RIP処理要求が無い場合には、PDL送信要求があるか否かを判断する（SJ3）。ス

ステップS J 3において、PDL送信要求が無い場合にはその回の制御動作を終了するが、PDL送信要求が有る場合には、プリンタコントローラ102にPDLデータを送信する(S J 4)。

ステップS J 1において、印刷要求があった場合にはプリンタドライバ12がPDL生成機能部12aを駆動してアプリケーション部11から受け取ったデータをPDLデータに変換し(S J 5)、PDL解析機能部13bによってPDL特徴データを抽出する(S J 6)。クライアントRIP管理機能部13が通信機能部19および通信手段TRAを介して印刷要求およびPDL特徴データをプリンタコントローラ302に送信する(S J 7)。ステップS J 2において、RIP処理要求がある場合には、クライアントRIP管理機能部13がプリンタコントローラ302によって指定されたPDLデータをRIP処理機能部13aにRIP処理させる(S J 8)。さらに、クライアントRIP管理機能部13は、ステップS J 8においてRIP処理機能部13aにRIP処理させたラスタデータを通信機能部19および通信手段TRAを介してプリンタコントローラ302に送信する(S J 9)。

#### (実施の形態4)

次に、この発明の分散型プリントシステムの実施の形態4について図面を参照して説明する。図18は、この発明の分散型プリントシステムの実施の形態4の構成を示すブロック図、図19は、RIPホストデータ部に格納されているデータの内容を示す図、図20は、RIPジョブ管理データ部に格納されているデータの内容を示す図、図21は、図18で示されたRIPホスト選定機能部におけるRIPホスト選定手順を説明するためのフローチャート、図22は、図18の分散型プリントシステムにおける印刷クライアントまたは第三者クライアントの動作を説明するためのフローチャート、図23は、図22で示された印刷クライアントまたは第三者クライアントの動作に対応するプリンタコントローラの動作を説明するためのフローチャートである。

図18で示される分散型プリントシステムは、印刷クライアント401および第三者クライアント404がそれぞれPDL解析機能部13bを備えていること

およびそれに伴うプリンタコントローラの処理を除けば、図7のものと実質的に同じである。図18で示される分散型プリントシステムにおいて、第三者クライアント404は、印刷クライアント401とプリンタコントローラ402の両者と通信可能であり、名称の同じ各部は、それぞれ同じ機能を有し、全体として印刷クライアント401とほぼ同様の機能を有するコンピュータである。また、RIPホスト選定手順において、第三者クライアント404もRIPホストの候補となっており、RIPホストデータ部22には第三者クライアント404のデータも図19に示されるように格納されている。また、RIPジョブ管理データ部23cは、例えば図20に示されるように、ジョブ番号JBa, JBb, JBc, ~, JBnおよびそれぞれのジョブ番号のPLDデータに対するRIP処理の順番3, 1, 2, ~, (n-1)を格納している。

図18の分散型プリントシステムにおけるRIPホスト選定機能部21のRIPホスト選定手順について図19および図21を参照して説明する。プリンタコントローラ402のRIPホストデータ部22には、印刷クライアント401と、プリンタコントローラ402と、第三者クライアント404とが図19に示されるようにRIPホストの候補として登録されている。すなわち、それぞれについてのRIP処理の許可の有無、CPUのクロックの周波数、メモリの容量が登録されている。この登録により、図18の実施の形態4におけるRIPホスト選定手順は、実施の形態3におけるものと若干異なることとなる。その異なる手順とは、主にプリンタコントローラ402がRIPホストとして選出されなかった際のRIPホストの選定手順である。図12の実施の形態3では、RIPホストデータの情報から印刷クライアントにRIP許可があるかどうかを判断していた手順の部分が、実施の形態4では、印刷クライアント401と第三者クライアント404とのRIP許可に関するデータを保持し、何れかを選定しなければならないときには、それぞれのCPU性能とメモリサイズに基づいて、よりよく計算処理に適合していると看做される方をRIPホストとして自動的に選定するように構成されている。

すなわち、プリンタコントローラ402のRIPホスト選定機能部21は、印刷クライアント401と第三者クライアント404とのPDL解析機能部13



bによって順次解析され、プリンタコントローラ402に送られたPDLデータのページ数に基づき、RIP処理待ちとなっており、RIPスプールに格納されている全PDLデータの総ページ数PG0に、新たにRIP処理を要求されたPDLデータのページ数PG1を加算したページ数Xを算出する（SK1）。つぎに、算出されたページ数Xが予め決められた閾値 $\alpha$ より小さいか否かを判断する（SK2）。ページ数Xが閾値 $\alpha$ より小さい場合には、RIPホストとしてプリンタコントローラ402を選定する（SK3）。ステップSK2において、ページ数Xが閾値 $\alpha$ 以上であると判断された場合には、プリンタコントローラ402以外のコンピュータであってRIPホストの対象となる印刷クライアント401と第三者クライアント404とに識別子X1, X2をつけ、判断の対象として扱えるようにする（SK4）。

そこで、RIPホスト選定機能部21は、RIPホストの性能を表現するパラメータであるmax値を初期化する（SK5）。RIPホストの対象となるコンピュータ（この例においては、印刷クライアントと第三者クライアント）の全てについて、判定を行うためのループを設定する（SK6；ステップSK6とステップSK11に挟まれた処理の意味は、ステップSK6で定められた対象に対し、ステップSK7からステップSK11の前のステップSK10までの処理を繰り返し行い、ステップSK11の次のステップSK12に移行することである）。実施の形態4においては、RIPホストの選択対象となっているのは、印刷クライアント401と第三者クライアント404の2台であるので、このループは2回（ $i=1$  to 2）の処理を行うようにステップSK6において設定されている。

ステップSK6の設定完了後、判定の対象となっているコンピュータの性能を表現するパラメータを計算する。このパラメータは、RIPホストデータ部22に登録されたデータをもとに算出される。実施の形態4においては、CPUの動作するクロック周波数とメモリサイズに、それぞれ、定数 $\gamma$ ,  $\delta$ を掛けた値の総和を算出するが、この場合、定数 $\gamma$ ,  $\delta$ は、予め決定された値であり、ここで算出される値は、コンピュータの計算性能が高いほど、大きな値となる（SK7）。性能判断の対象となっているコンピュータXiについて、RIP処理の許可が

あり、かつ、ステップSK 7において算出した、コンピュータの処理性能を表す値が、既に判定したコンピュータの値より大きいかどうかを判断する（SK 8）。ステップSK 8の判断の結果、判断対象のコンピュータが、RIP許可を有し、それまでにRIPホスト選定対象として判定されたコンピュータよりも、計算性能が高い場合、このコンピュータをRIPホストとし（SK 9）、このコンピュータの性能を表現する値をmax値として保存する（SK 10）。次に、max値が初期状態のままであるか否かを判断する（SK 12）初期状態のままであれば、RIPホストの候補がないわけであるのでRIPホストをプリンタコントローラ402とする（SK 13）。ステップSK 12において、max値が初期状態のままでないならば、RIPホストとして決定された識別子X1またはX2の印刷クライアント401または第三者クライアント404をRIPホストとする。（SK 14）。

図18の分散型プリントシステムにおける印刷クライアントまたは第三者クライアントの動作について図22を参照して説明する。この場合、両者の動作は実質的に同じなので印刷クライアントについてのみ説明する。印刷クライアント401は、ユーザからの印刷要求が有るか否かを判断する（SL 1）。判断の結果、印刷要求が無ければ、プリンタコントローラ402からのRIP処理の要求が有るか否かを判断する（SL 2）。判断の結果、RIP処理の要求が無ければ、プリンタコントローラ402から送られるPDLデータを受信せよとの要求が有るか否かを判断する（SL 3）。判断の結果、PDLデータ受信の要求が無ければ、PDLデータを送信せよとのプリンタコントローラ402からの要求が有るか否かを判断し（SL 4）、PDLデータ送信の要求が無ければ終了するが、PDLデータを送信せよと要求が有る場合には、PDLデータをプリンタコントローラ402に送信する（SL 5）。

上述のステップSL 1において、ユーザからの印刷要求があれば、印刷クライアント401は、PDLデータを生成し（SL 6）、PDL解析機能部13bによってPDL特徴データを抽出する（SL 7）。クライアントRIP管理機能部13が通信機能部19および通信手段TRAを介して印刷要求およびPDL特徴データをプリンタコントローラ302に送信する（SL 8）。（この印刷要求は

例えば、次の回の制御により、ステップSL 4, SL 5を経由してプリンタコントローラ402に送信され、または、ステップSL 2, SL 9, SL 10を経由してラスタデータとして送信される)。ステップSL 2において、プリンタコントローラ402からのRIP処理要求があれば、プリンタコントローラ自身がRIPホストとなって、当該PDLデータのRIP処理を行う(SL 9)。RIP処理後のラスタデータをプリンタコントローラ402に送信する(SL 10)。ステップSL 3において、プリンタコントローラ402から送られるPDLデータを受信せよとの要求があると判断された場合には、PDLデータを受信する(SL 10)。ステップSL 10の場合、通常は、次の回の動作において、当該PDLデータに対するRIP処理要求をプリンタコントローラ402から受けるので、印刷クライアント401は、ステップSL 2, SL 9, SL 10を経てラスタデータを生成し送信することとなる。

上述した図21および図22の説明から分かるように、この例におけるプリンタコントローラ402は、RIP処理を要求されたPDLデータに関して、原則的には自分で処理するが、処理が混雑しているときには、印刷クライアント401または第三者クライアントのうちの処理に適合している方をRIPホストに選定し、RIP処理を実行させている。また、印刷クライアント401から印刷要求のあったPDLデータを第三者クライアント404に引き渡し、あるいは、第三者クライアント404から印刷要求のあったPDLデータを印刷クライアント401に引き渡し、そのPDLデータのRIP処理をさせることもある。

そこで、図18で示された印刷クライアントまたは第三者クライアントの動作に対応するプリンタコントローラの動作について図23を参照して説明する。プリンタコントローラ402は、印刷クライアント401または第三者クライアント404からの印刷要求の有無を判断する(SM1)。印刷要求が無い場合には、RIP処理済みのラスタデータが存在するか否かを判断し(SM2)、存在しなければ終了するが、存在すれば、そのラスタデータをプリンタエンジン403に出力する(SM3)。ステップSM1において、印刷要求があった場合には、図21に示されるような動作により、RIPホストを選定する(SM4)。選定されたRIPホストがプリンタコントローラ402であるか否かを判断する(S

M5)。

ステップSM5における判断の結果、プリンタコントローラ402がRIPホストである場合には、プリンタコントローラ402は印刷要求に対応するRIP処理を行い(SM6)、ステップSM3に移行してラスタデータを出力する。ステップSM5の判断において、RIPホストがプリンタコントローラ402でない場合には、RIPホストが印刷クライアント401であるか否かを判断し(SM7)、そうであるならば、印刷クライアント401に対し、PDLデータの送信を受信すべき旨の要求をし(SM8)、PDLデータを送信する(SM9)。PDLデータの送信が完了した後に、プリンタコントローラ402は、送信したPDLデータに関して印刷クライアント401がRIP処理をするように要求を送信する(SM10)。

ステップSM7においてRIPホストが印刷クライアント401でないと判断された場合、RIPホストは第三者クライアント404であるから、プリンタコントローラ402は、第三者クライアント404に対して、PDLデータの送信を受信すべき旨の要求をし(SM11)、PDLデータを送信する(SM12)。PDLデータの送信が完了した後に、プリンタコントローラ402は、送信したPDLデータに関して第三者クライアント404がRIP処理をするように要求を送信する(SM13)。なお、この例において、プリンタコントローラ402は、PDLデータを印刷クライアント401または第三者クライアント404から受け取った後に、必要に応じて、RIP処理を印刷クライアント401または第三者クライアント404に渡しているが、PDLデータのやり取りを印刷クライアント401と第三者クライアント404との間で直接行うように制御してもよい。

#### (実施の形態5)

次に、この発明の分散型プリントシステムの実施の形態5について図面を参照して説明する。図24は、この発明の分散型プリントシステムの実施の形態5の構成を示すブロック図である。この分散型プリントシステムは、印刷クライアント501と、プリンタコントローラ502と、プリンタエンジン503とから構

成されているが、図 1 2 の実施の形態 3 と比較すると、印刷クライアント 5 0 1 が P D L 解析機能部を有しておらず、プリンタコントローラ 5 0 2 が P D L 解析機能部を有している点が異なっているが、他の点は同じである。したがって、この分散型プリントシステムの動作の説明は省略する。このような構成は、プリンタコントローラ 5 0 2 の能力が印刷クライアント 5 0 1 の能力よりも大幅に優れている場合に有利である。

#### （実施の形態 6）

次に、この発明の分散型プリントシステムの実施の形態 6 について図面を参照して説明する。図 2 5 は、この発明の分散型プリントシステムの実施の形態 6 の構成を示すブロック図である。この分散型プリントシステムは、印刷クライアント 6 0 1 と、プリンタコントローラ 6 0 2 と、プリンタエンジン 6 0 3 とから構成されているが、図 1 8 の実施の形態 4 と比較すると、印刷クライアント 6 0 1 と第三者クライアント 6 0 4 とが P D L 解析機能部を有しておらず、プリンタコントローラ 6 0 2 が P D L 解析機能部 2 5 を有している点が異なっているが、他の点は同じである。したがって、この分散型プリントシステムの動作の説明は省略する。このような構成は、プリンタコントローラ 6 0 2 の能力が印刷クライアント 6 0 1 や第三者クライアント 6 0 4 の能力よりも大幅に優れている場合に有利である。

#### （実施の形態 7）

次に、この発明の分散型プリントシステムの実施の形態 7 について図面を参照して説明する。図 2 6 は、この発明の分散型プリントシステムの実施の形態 7 の構成を示すブロック図である。この分散型プリントシステムは、印刷クライアント 7 0 1 と、プリンタコントローラ 7 0 2 と、プリンタエンジン 7 0 3 とから構成されているが、図 1 2 の実施の形態 3 と比較すると、印刷クライアント 7 0 1 が R I P 処理機能部を有しておらず、その代わりに通知機能部 1 3 c を有している点が異なる。さらに、プリンタコントローラ 7 0 2 が R I P モジュール 2 7 を有し、それに伴う動作が異なっている。

上述の分散型プリントシステムにおいては、RIPホストとしてプリンタコントローラ702が選択された場合には、図1の実施の形態1と同様な動作を行うが、RIPホストとして印刷クライアント701が選択された場合には、プリンタコントローラ702は、RIP処理要求と、RIPモジュール27の内容を印刷クライアント701に送信する。これらを受けた印刷クライアント701においては、クライアントRIP管理機能部13の通知機能部13cがプリンタコントローラ702にRIPモジュール27の内容のダウンロードを要求する。要求に応じて、通知機能部13cがRIPモジュール27の内容のダウンロードを開始すると、ディスプレイ上に図27のような表示を行う。その後、通知機能部13cがダウンロードを完了すると、クライアントRIP管理機能部13は、受け取った内容を利用してPDLデータのRIP処理を行い、ラスタデータを生成してプリンタコントローラ702に送信する。この例によれば、RIP処理機能を有しない印刷クライアントに対してもRIP処理を行うことを可能にすることができる。この場合、プリンタコントローラ702がダウンロードの要求を受けると、印刷クライアント701のディスプレイを介してダウンロードを行ってもよいか否かを問い合わせるようにしてもよい。ダウンロードを認めなければ、プリンタコントローラ702が処理する。

#### (実施の形態8)

次に、この発明の分散型プリントシステムの実施の形態8について図面を参照して説明する。図28は、この発明の分散型プリントシステムの実施の形態8の構成を示すブロック図である。この分散型プリントシステムは、印刷クライアント801と、プリンタコントローラ802と、プリンタエンジン803と、第三者クライアント804とから構成されているが、図18の実施の形態4と比較すると、印刷クライアント801と第三者クライアント804とがRIP処理機能を有しておらず、その代わりに通知機能部13cを有している点が異なる。さらに、プリンタコントローラ802がRIPモジュール27を有し、それに伴う動作が異なっている。この場合、プリンタコントローラ802は、RIPホストとして印刷クライアント801または第三者クライアント804が選定された場

合、選定された印刷クライアント801または第三者クライアント804に対して、図26の実施の形態7の場合と同様な動作を行う。また、この場合も、プリンタコントローラ802がダウンロードの要求を受けると、印刷クライアント801または第三者クライアント804のディスプレイを介してダウンロードを行ってもよいか否かを問い合わせるようにしてもよい。この場合、RIPホストは、ダウンロードを拒否しなかったものの中から選定される。

#### (実施の形態9および10)

次に、この発明の分散型プリントシステムの実施の形態9について図面を参照して説明する。図29は、この発明の分散型プリントシステムの実施の形態9の構成を示すブロック図である。この分散型プリントシステムは、印刷クライアント901と、プリンタコントローラ902と、プリンタエンジン903とから構成されているが、図12の実施の形態3と比較すると、印刷クライアント901のクライアントRIP管理機能部13がホストデータ収集部13dを有している点が異なるとともに、それに伴うプリンタコントローラ902の動作が異なる。また、図30は、この発明の分散型プリントシステムの実施の形態10の構成を示すブロック図であって、印刷クライアント111と、プリンタコントローラ112と、プリンタエンジン113と、第三者クライアント114とから構成されており、図18の実施の形態4と比較すると、印刷クライアント111と第三者クライアント114とのクライアントRIP管理機能部13がホストデータ収集部13dを有している点が異なるとともに、それに伴うプリンタコントローラ902の動作が異なる。

図29および図30の分散型プリントシステムにおいて、ホストデータ収集部13dは、適時にホストデータを収集し、プリンタコントローラに送信し、RIPホストデータ部22のデータ内容を動的に更新する。プリンタコントローラは、RIPホスト選定時に、RIPジョブ管理機能部20に指示し、ホスト選定機能部21およびRIPホストデータ部22を駆動して、動的に更新されたホストデータ部21の内容に基づき最適なRIPホストを選定する。このように選定されたRIPホストは、図12または図18におけるRIPホストと同様に動作し

、R I P 処理を効率的に処理する。

上述の図 3 0 の分散型プリントシステムにおいて、プリンタコントローラ 1 1 2 が R I P ホストを選定する動作について図 3 1 を参照して簡単に説明する。プリンタコントローラ 1 1 2 以外のコンピュータであって R I P ホストの対象となる印刷クライアント 1 1 1 と第三者クライアント 1 1 4 とに識別子 X 1, X 2 をつけ、判断の対象として扱えるようにする (S N 1)。そこで、プリンタコントローラ 1 1 2 の R I P ホスト選定機能部 2 1 は、R I P ホストの性能を表現するパラメータである m a x 値を初期化する (S N 2)。R I P ホストの対象となるコンピュータ (この例においては、印刷クライアントと第三者クライアント) の全てについて、判定を行うためのループを設定する (S N 3; ステップ S N 3 とステップ S N 8 に挟まれた処理の意味は、ステップ S N 3 で定められた対象に対し、ステップ S N 4 からステップ S N 8 の前のステップ S N 7 までの処理を繰り返し、ステップ S N 8 の次のステップ S N 9 に移行することである)。実施の形態 1 0 においては、R I P ホストの選択対象となっているのは、印刷クライアント 1 1 1 と第三者クライアント 1 1 4 の 2 台であるので、このループは 2 回 (i = 1 t o 2) の処理を行うようにステップ S N 6 において設定されている。

ステップ S N 6 の設定完了後、判定の対象となっているコンピュータの性能を表現するパラメータを計算する。このパラメータは、R I P ホストデータ部 2 2 に登録されたデータをもとに下式のように算出される。すなわち、

$$X = (\lambda \times (x_i \text{ の空きメモリ容量}) + \mu \times (x_i \text{ のクロック数}))$$

$$\div (\text{実行状態プロセス数} + (x_i \text{ の実行可能プロセス数} + 1))$$

の式により算出する。この場合、定数  $\lambda$ ,  $\mu$  は、予め決定された値である。ここで算出される値 X は、コンピュータの計算性能が高いほど、大きな値となる (S N 4)。性能判断の対象となっているコンピュータ X i について、R I P 処理の許可があり、かつ、ステップ S N 4 において算出した、コンピュータの処理性能を表す値が、既に判定したコンピュータの値より大きいかどうかを判断する (S N 5)。



ステップSN5の判断の結果、判断対象のコンピュータが、RIP許可を有し、それまでにRIPホスト選定対象として判定されたコンピュータよりも、計算性能が高い場合、このコンピュータをRIPホストとし（SN6）、このコンピュータの性能を表現する値をmax値として保存する（SN7）。次に、max値が初期状態のままであるか否かを判断する（SN9）初期状態のままであれば、RIPホストの候補がないわけであるのでRIPホストをプリンタコントローラ112とする（SN10）。ステップSN9において、max値が初期状態のままでないならば、RIPホストとして決定された識別子X1またはX2の印刷クライアント111または第三者クライアント114をRIPホストとする。（SN11）。なお、図29および図30の分散型プリントシステムにおける印刷クライアントまたは第三者クライアントの動作は、適時にその時点のRIPホストデータをプリンタコントローラに送り、ホストデータを動的に更新することを除けば、実質的に図12および図18の分散型プリントシステムにおける場合と同様なのでこれ以上の説明は行わない。

#### （実施の形態11）

上述の分散型プリントシステムにおいては、RIPホストを選定する際にRIP処理に要する時間であるRIP予測時間を判定基準としたものがあるが、この場合、プリンタコントローラへのデータ転送予測時間を考慮に入れた方が正確に判定できる場合が多い。その一例を実施の形態11として、図32のフローチャートを参照して簡単に説明する。ここでは、RIPホストの対象となるプリンタコントローラと、印刷クライアントと、第三者クライアントとに識別子X1、X2、X3をつけ、判断の対象として扱えるようにしている（SP1）。max値の初期化（SN2）の後に、下記の式

$$X = (x_i \text{ の RIP 予測時間})$$

$$+ (x_i \text{ の プリンタコントローラへのデータ転送時間})$$

によって値Xが最小なのは、プリンタコントローラと、印刷クライアントと、第三者クライアントとのうちどれであるかを決定する（SP3～SP11）。

上述した実施の形態に対する他の変形例について述べる。例えば、図4で示さ

れるステップS A 1において算出する総ページ数xの代わりに、（ステップS A 1で算出した総ページ数）×（1ページ当たりの平均R I P処理時間）を算出し、ステップA 2において、その算出した値を閾値と比較するようにしてもよい。図1 8や図2 5の場合においても、R I P処理を自分以外に実行させるか否かを判断するために、（総ページ数）×（1ページ当たりの平均R I P処理時間）を算出し、その値を閾値と比較することで判断してもよい。

この発明の分散型プリントシステム及び分散プリント方法は、以上において説明したように構成されているので、R I P処理が印刷クライアントとプリンタコントローラとの間で適切に分散処理されることができ、印刷要求がプリンタコントローラに殺到する場合においても、R I P処理が印刷クライアントとプリンタコントローラとの間で適切に分散処理され、R I P処理がプリンタコントローラにおいて滞ることを防止でき、ラスタデータをプリンタエンジンに能率的に送信できるという効果がある。